

【物流经济研究】

基于交易成本的第四物流协调
供应链系统实证研究

计国君

(厦门大学 管理学院,福建 厦门 361005)

内容提要:本文从外包发展和社会分工的角度,提出了第四物流的新概念,即第四物流作为供应链协调外包的承包商。其次,根据对第四物流演变及其在供应链中的协调机制的分析,本文利用交易成本理论作为第四物流协调供应链的分析工具,针对两种不同类型供应链的构建及第四物流进入供应链前后情况,建立了各自基于交易成本的模型,并得出了一些趋势性结论,为第四物流的实践提供理论支持。最后,利用朗讯科技公司的案例分析验证了本文的结论,为我国第四物流实践提供了战略性和前瞻性的思考。

关键词:第四物流;供应链协调;交易成本

中图分类号: F752.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4161(2009)03-0037-11

前言

随着全球化的不断发展,企业间竞争模式正逐步由企业间的对抗性竞争发展到由企业组成的供应链间的竞争。供应链不仅包括制造商和供应商,还包括运输商、仓储、配送商等,即供应链包含了涉及实现顾客需求的所有功能(Chopra S, Meindl P, 2001)。供应链的目标是追求最大化整体价值。而供应链中的成员企业具有独立的决策能力,为了追求自身利益最大化,往往会与供应链中其他企业产生对抗或冲突并造成供应链整体成本的上升。就我国的实际而言,多为中小企业构建的供应链,成员企业因冲突甚至断裂并造成供应链整体成本增加的现象十分普遍。鉴于此,研究供应链中企业间的协调就显得尤为重要。

Accenture公司于1996年最先提出第四物流的概念,即:“第四物流(Fourth Party Logistics, 4PL)是集中本组织和其他组织的资源、功能和技术,并设计和运用综合的供应链方案的集成商。事实上,4PL概念也伴随着物流外包的发展而不断丰富。2002年 Accenture

再次发展了4PL的概念,一个成功的4PL必须具备以下四项要素(Bunstead J, Cannons K, 2002):供应链的“建筑师”(Architect)与整合者(Integrator)、信息指挥中心、供应链中介平台、资源提供者。总之,4PL是为其客户“打工”,它分析、建模、整合、控制、监控流程乃至整个供应链,即意味着4PL提供的是一个完整的业务流程外包服务(Thomas Craig, 2003)。4PL的关键特征包括:供应链愿景规划;供应链计划制订者和优化者;交易塑造者和制造者;供应链再造者;项目管理;服务和信息集成者;持续创新(Gattoma, 2003)。多数4PL是随着其他专业物流服务商的发展而逐步发展而来。它们包括第三方物流(3PL)、供应链管理咨询公司和供应链信息技术公司等。Heok和Chong(2001)根据UPS全球物流公司从3PL向4PL转变的实施经验提出了发展的四个阶段理论:在阶段A时,3PL为其委托商提供各种传统物流服务(如运输、仓储等)。当3PL发展为4PL时,进入阶段B,4PL将接管委托商的整个物流问题并启动实体物流供给服务管理,包括协调物流

服务运作和提供“一站式”的物流服务。在阶段 C 时, 4PL 将逐步发展为其客户的供应链管理。在阶段 D 时, 4PL 能通过工作制造商 (Job Manufacturers) 协调制造过程而仅将设计和销售的组织留给委托商, 即 4PL 接管了委托商整个制造过程的协调任务。此则完成了 3PL 向 4PL 的转变。

根据亚当·史密提出的社会分工理论, 社会分工能提高劳动生产率并降低单位生产成本。社会分工造成企业间广泛存在着信息不对称现象而使企业间的关系变得更加复杂。由于协调问题影响到其生产活动, 因而会产生相应的成本。根据 4PL 的内涵, 为其客户提供全方位的综合服务, 减轻了客户企业的协调负担。鉴于此, 本文给 4PL 一个新的定义: 4PL 是供应链协调外包的承包商。随着全球一体化推进, 供应链规模越来越大、市场经济规则日益丰富、成员之间关联日益复杂、更多的不确定性、环境对功能及其稳定性影响日益深刻、企业间交易的次数显著增加, 社会总体交易成本因此上升。从交易成本理论的视角来看, 供应链所关注的协调, 实际上是要改变供应链成员之间“各自为政”的局面, 通过构建良好的组织和协调激励机制使得供应链以较低成本运行。从供应链的成本构成来看, 降低供应链成本主要涵盖两个方面: 降低生产成本; 降低交易成本。降低生产成本主要是由企业自身去控制。而降低交易成本则是供应链中企业间的共同的职责, 单个企业是无法独自解决的, 需要通过整合和协调供应链中各成员企业才能得以解决。在学术领域, 已有学者利用交易成本解释供应链理论, 如 Hobbs 和 Jill (1996) 讨论了供应链管理的交易成本理论框架; Grover 和 Malhotra (2003) 认为利用交易成本理论可以在以下几个方面开展研究: 外包和制造 购买决策; 投资分配; 供应链协调; 供应链整合; 供应链配送等。因此, 交易成本理论适合用来分析 4PL 协调供应链在经济学上的合理性。

本文将利用交易成本经济学的理论来分析 4PL 协调供应链的合理性。同时, 结合已有协调模式的思想精髓和企业实施 4PL 模式的实践成果, 提出在不同供应链类型下 4PL 协调供应链应采用的具有普适性的协调模式和可行策略, 为 4PL 在我国未来的发展提供富有前瞻性、可行性的设想。

1. 4PL 与供应链协调

1.1 4PL 的演变

在 20 世纪 70 年代到 90 年代间, 由于利益的驱动, 企业难以通过降低制造成本来增加利润, 随着产业分工进一步的发展, 需要借助于专业化和规模化的物流运作来替代自身的物流运作。这样, 3PL 就应运而生了。但随着竞争模式由企业间的竞争转向供应链间的竞争, 供应链整体的利益成为新的驱动因素。而 3PL 作为充当供应链中的一个或几个职能环节, 从性质上不具备完全运作职能的要求。因此, 4PL 则在此背景下诞生。其驱动的基本原因主要包括: 竞争的加剧是 4PL 产生的直接原因; 3PL 与客户组织之间缺少共同的目标。3PL 又称“契约物流”, 其与客户企业的关系维系是简单的契约关系, 与客户企业之间存在争夺利润的博弈。整体上说, 4PL 产生的动因表现在下列几方面: 物流专业服务资源的丰富和水平的提高。如专业的仓储、运输、配送等服务性企业。丰富的物流专业服务资源为 4PL 整合供应链提供了资源条件; 技术进步。物流基础设施的大规模建设、电子商务的快速发展、全球定位系统和地理信息系统的逐步应用等, 为客户实现诸如电子采购、虚拟库存管理等提供了可能。这些先进技术的出现使得 4PL 经营走向现实; 全球一体化发展。随着全球一体化的发展, 市场地域范围变得越来越广, 如移动工作已成为现代企业运作模式之一, 这使得企业对物流管理的要求越来越高、范围越来越大, 各种高端物流乃至大物流要求出现。因此, 全球一体化发展促使了 4PL 的产生。例如, 欧洲 4PL 市场预测从 2002 年的 47 亿欧元将逐步增加到 2010 年的 130 亿欧元 (Hannon D, 2003)。4PL 与其他物流服务提供商的差异, 具体分析如下: 与传统物流服务提供商相比。传统物流服务提供商 (又称主要资产提供商) 提供的是单一物流职能服务, 如运输服务、仓储服务、制造外包、包装产品服务等。即传统物流服务提供商仅仅是 4PL 协调供应链的资源供给方之一。与 3PL 服务提供商相比。根据《第六次中国物流市场调查报告》表明: 在外包物流服务中, 企业对包含多种物流服务的综合物流服务需求呈上升趋势, 如在接受 3PL 服务的生产制造企业中, 希望得到三种以上物流服务的生产制造企业比例高达 73%, 而 2005 年的调查表明: 有 71% 的人认为 3PL 最适合转向 4PL (C. John Langley Jr 等, 2006)。此则说明 3PL 并不能完全满足供应链的需求。

下(表1)是3PL和4PL的伙伴关系主要特征比较。

表1 3PL和4PL的伙伴关系主要特征比较

特性	3PL	4PL
库存管理	单一考虑网络中的不同库存	整体考虑网络中的总体库存
成本思想	部分最小化运输和仓储成本	最小化顾客整个供应链库存的整体物流成本
协作时间	短期、中期(3年-5年)	长期
信息交换	局限于专门的交易	要求具有计划和追踪跨公司流程的信息功能
合作伙伴	专门交易的技术部门间的联系	在多个管理层的合作公司的多个职能部门间的联系
联合计划	与专门交易相关	不断发展中
公司文化的兼容性	不相关	与合作公司相关
服务提供商数量(运输商、仓储商等)	多,其目的是为了增加竞争力和共担风险	最佳的
供应链的领导力	不相关	与联合计划相关
风险和机遇共担	每个公司独自分担风险和享受机会收益	合作公司间长期分担风险和机遇
产品流和信息流的速度	低	高

4PL正日益成为一种帮助企业实现持续降低运作成本和区别于传统的外包业务的综合服务形式。它依靠业内最优秀的3PL供应商、技术供应商、管理咨询顾问和其他增值服务商,为客户提供独特而广泛的供应链解决方案。4PL必须发展3PL所不具备的以下能力:重新设计供应链结构和流程的分析和决策支持能力;在多个物流领域的宽泛运作能力,包括运输集并和计划、物料搬运、库存及物料管理;先进的物流信息系统知识和信息技术以及电子数据交换技术能力;变革管理、创新发展和联盟管理的能力(William, 1997)。4PL与3PL的主要区别反映在:4PL组织经常是一个由主要的客户与一个或多个伙伴成员之间通过合资或长期承包方式建立的独立实体;4PL充当客户与多个物流服务提供商之间的唯一接口;客户供应链的所有方面(理想上)均由4PL管理;对于大型物流服务提供商来说,一个4PL组织很有可能嵌入到现有结构中。当然,3PL也是4PL协调供应链的资源供给方之一,4PL还具有广泛的适应性、柔性和协作性,4PL提供的是“综合性供应链方案”,需要实现跨行业、多客户的全面协作。与3PL类似,4PL在发展初期,也关注成本的节约。但是当4PL更加关注协调而不是仅仅为客户提供运作性服务时,则4PL模式将远离那种资产密集型企业模式(Bumstead J, Cannons K, 2002)。4PL在该过程中将逐步从类似3PL那样激烈的价格竞争中解脱出来,提供具有更高增值内容的协调服务。随着4PL向更高层

次的发展,其关注的重点也将逐步从降低成本向提供各种服务转化。

1.2 基于4PL的供应链协调机制

在由多个企业构成的供应链中,组织间具有相依性,单个组织(包括核心企业)的行为往往不足以左右整个供应链的最终绩效。鉴于此,供应链中的组织必须建立一种协调机制使得供应链达到整体最优与鲁棒性。已有的研究包括:供应链管理正日益重视跨功能和跨组织间活动的协调(Balbu和Tan, 2000);协调机制是用来管理组织间相依性的一系列方法(Xu L, Beamon B. M, 2006);供应链协调分为一般协调和多工厂协调两个层次(Bhatnagar等, 1993);供应链协调可分为买——卖协调、生产——分销协调、库存——分销协调三种类型(Thomas等, 1996);3PL与4PL可承担基于信息与物流活动的供应链集成中的协调作用(Zhang等, 2006);4PL作为动态战略需要考察其在交易中心的角色,有些4PL已发展成为供应链的园区中心利用专业化技术来监控并选择供应链的成员(Fulconis等, 2007);4PL是最有效促进供应链成员企业沿着链进行集成(Gunasekaran, 2005)等。国内学者相关研究,包括庄品和王宁生(2004)把供应链的协调机制划分为宏观层次上企业间的协调和微观层次上企业内的协调两个层次;4PL与3PL可以以一个实体或非实体的形式,协同运作,由4PL对物流活动进行设计、规划,再由4PL来具体实施,共同为集成供应链提供物流一体化解决方案(胡浩, 2005);针对4PL在供应链运作中的问题和风险,提出针对性的应对策略(赵广华, 2006);根据4PL的协调机制,建立了基于MAS的4PL层次协调模型(罗富碧与王勇, 2007);建立了4PL模式下供应链资源整合决策机制的基本框架及其实施方案(姚建明等, 2007);用委托代理理论探讨4PL运营商如何设计与其多个分包商的合同(王勇等, 2007)。特别地,考虑到我国中小企业层级现状。供应链协调在宏观层次上应关注集中型供应链协调和分散型供应链协调。所谓集中型供应链协调是指在供应链中存在一个核心企业(盟主)来组织整个供应链的协调活动。这个盟主通常是在整条供应链中具有强大能力(供货或制造或营销)的企业来担当,如Dell和Toyota的供应链。所谓分散型供应链协调是指在供应链中没有一个较强大的企业作为盟主组织供应链的协调活动,而由供应链中成员企

业自行合作来组织供应链的协调活动,如我国多数的中小企业集群大都采用这样的模式。

供应链中成员企业间的协调一直以来都是供应链的重要任务之一。在物流外包的前两次浪潮中,企业通常是将供应链中具体的业务(如运输、仓储等)外包给专业的承包商,因此企业可能需要面对多个承包商,而需要进行诸如招标、谈判、监督合同执行等多种协调活动。一般而言,在集中型供应链中,盟主担负协调整个供应链的任务,但因供应链往往涉及多个行业跨地域的多层级的企业网络,盟主需要进行跨行业的协调,这样给盟主的协调工作带来了巨大瓶颈。而在分散型供应链中,众多的中小企业可能处于一种多方协调的状态。这种状态容易使供应链的协调处于一种“无政府”状态,从而造成供应链整体运作的混乱。总之,无论是哪种供应链类型,供应链中的成员企业随时都面临着协调任务。因此,寻求合理的协调机理对供应链整体有重要意义。

4PL作为供应链的服务提供商,它参与的是供应链的协调而不是供应链的运作。作为整个供应链协调者的4PL,可以不拥有物流硬件设施(如仓库、车辆等)而专门利用其自身特点从事供应链协调任务。对由一个盟主构建的集中型供应链来说,4PL可以为盟主承担大部分的供应链协调任务。而且,4PL具有协调供应链的专业性,其协调效果可能比盟主协调供应链的效果更好。对于没有一个较强大的盟主构建的分散型供应链来说,4PL将成为供应链的领导者或中介者,组织协调整个供应链的运作,从而使其能够得到专业化的统一指挥。根据4PL的特点,4PL具有较强的构建供应链的信息搜索能力和专业的谈判能力,因此4PL在构建供应链阶段的理性水平一般高于供应链中的其他成员企业;4PL从供应链整体视角构建供应链,构建供应链经验丰富,掌握供应链完全信息的程度相对较高,能有效地减弱信息不对称的影响,应对不确定性的能力强,从而减少供应链中机会主义行为的发生;4PL长期从事供应链协调的工作,其协调供应链而使得专用性资产投资能够得到反复利用,因此供应链专用性资产的风险较少。因此,4PL在构建供应链阶段能以较少的交易成本完成与供应链网络成员企业的信息收集、谈判和签约过程。另外4PL为实现有效协调,可采用多种机制,诸如拍卖(如外包部分物流给3PL)、合约(约定利益分

配)、共享(包括信息、利益)、学习型组织(提高创新能力)、跨文化协同等。随着供应链层级交错复杂性放大,物流环节的多样性与成员企业的文化差异等因素增加了物流运作过程的不确定性,因此4PL不仅需要协调各物流环节,使其实现路径上、时间上的无缝连接,且还需要协调物流服务商、成员企业之间的关系。

2 供应链的交易成本分析模型

交易成本通常包括事前的交易成本和事后的交易成本,事前交易成本包括签订契约、规定交易双方的权利、责任等所花费的费用。事后交易成本为签订契约后,为解决契约本身所存在的问题,从改变条款到退出契约所花费的费用,包括:当交易偏离了所要求的准则而引起的不适应成本;倘若为了纠正事后的偏离准则而做出的双边努力,由此引发的争论不休的成本;伴随建立和运作管理机构而产生的成本;安全保证有效的抵押成本(William, 1997)。这里我们将供应链协调的交易成本同样分为事前交易成本和事后交易成本。先给出下列基本假设:构成供应链的同层备选企业具有相同的生产成本;所构成的供应链为串行供应链,即所有供应链成员企业实施单一供应商策略;经过选择后,只能有一家4PL企业进入供应链中运作。基本变量设定如下: m 表示供应链的总层数; n_i 代表供应链第 i 层中的备选企业数; s 表示供应链中备选的4PL企业数量。

2.1 分散型供应链协调交易成本模型

在分散型供应链构建中,所有成员企业各自搜索上层和下层企业群信息,并签署构建供应链的一系列契约,最终构建完成供应链(如图1a);在供应链构建完成后,成员企业各自与其上下层企业进行协调,实现供应链的运作(如图2a)。如图1b和图2b所示,供应链网络结构将发生改变。被选定的4PL将承担在供应链中选择企业构建供应链和供应链构建后的协调任务。

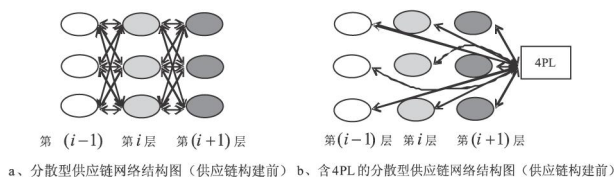


图1 分散型供应链网络在4PL进入前后的结构图(供应链构建前)

分散型供应链发生在契约签订前(事前)的交易成本满足:

$$C_a = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} \left[\sum_{k=1}^{n_{(i-1)}} a_{ijk} + \sum_{l=1}^{n_{(i+1)}} a_{ijl} \right] \quad (1-1)$$

其中, a_{ijk} 为供应链网络中第 i 层第 j 个企业与供应链网络中第 $(i-1)$ 层第 k 个企业间由第 i 层第 j 个企业承担的事前交易成本; a_{ijl} 为供应链网络中第 i 层第 j 个企业获取供应链网络中第 $(i+1)$ 层第 l 个企业间由第 i 层第 j 个企业承担的事前交易成本; 则 $\sum_{k=1}^{n_{(i-1)}} a_{ijk} + \sum_{l=1}^{n_{(i+1)}} a_{ijl}$ 为第 i 层第 j 个企业承担的事前交易成本。



图2 分散型供应链网络在 4PL 进入前后的结构图 (供应链构建后)

分散型供应链发生在契约签订后 (事后) 的交易成本满足:

$$C_p = \sum_{i=1}^m p_i \quad (1-2)$$

其中, p_i 为供应链中第 i 层企业承担的与上下层企业的事后交易成本。则分散型供应链的交易成本为:

$$C = C_a + C_p \quad (1-3)$$

该分散型供应链在 4PL 进入后, 供应链将变成一种集中型供应链, 这样当 4PL 进入后, 供应链构建前 (事前) 的交易成本为:

$$C_a^F = \sum_{i=1}^s a_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} a_{ijF} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} a_{Fij} \quad (1-4)$$

其中, a_i 为选择 4PL 时第 i 个 4PL 的事前交易成本; a_{ijF} 为第 i 层第 j 个企业承担的 4PL 与第 i 层第 j 个企业间的事前交易成本; a_{Fij} 为 4PL 承担的 4PL 与第 i 层第 j 个企业间的事前交易成本。同时, 当 4PL 进入后, 供应链构建后 (事后) 的交易成本满足:

$$C_p^F = \sum_{i=1}^m q_i + \sum_{i=1}^m p_{iF} + \sum_{i=1}^m p_{Fi} \quad (1-5)$$

其中, q_i 为供应链中第 i 层企业承担的与其上下层企业间的事后交易成本 (4PL 承担主要协调工作后), 该成本是 4PL 无法承担的事后协调任务的那部分成本; p_{iF} 为供应链中第 i 层企业承担的 4PL 与供应链中第 i 层企业的事后交易成本; p_{Fi} 为 4PL 承担的 4PL 与供应链中第 i 层企业的事后交易成本。这样, 4PL 进入供应链前后的事前交易成本节约和事后交易成本节约分别为:

$$\Delta C_a = C_a - C_a^F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} \left[\sum_{k=1}^{n_{(i-1)}} a_{ijk} + \sum_{l=1}^{n_{(i+1)}} a_{ijl} - a_{ijF} - a_{Fi} \right] - \sum_{i=1}^s a_i \quad (1-6)$$

$$\Delta C_p = C_p - C_p^F = \sum_{i=1}^m (p_i - q_i - p_{iF} - p_{Fi}) \quad (1-7)$$

于是, 4PL 进入供应链后的交易成本节约为:

$$\Delta C = \Delta C_a + \Delta C_p \quad (1-8)$$

不失一般性, 我们假设 $n_i = n$, $a_{ijk} = a_{ijl} = a$, $a_{ijF} = a_{Fij} = a_F$, $a_i = b$, $p_i = p$, $q_i = q$, $p_{iF} = p_{Fi} = p_F$, 则公式 (1-6)、(1-7) 和 (1-8) 可以简化为:

$$\Delta C_a = 2mn(na - a_F) - sb \quad (1-9)$$

$$\Delta C_p = m(p - q - 2p_F) \quad (1-10)$$

$$\Delta C = \Delta C_a + \Delta C_p = m(2an^2 + p - 2na_F - q - 2p_F) - 2sb \quad (1-11)$$

对这些关系分析如下: 就整体而言, 如果 $a \geq a_F$, 则必有 $na \geq a_F$ 使得 $2mn(na - a_F) \geq 0$ 。即使 $a < a_F$ 但只要 $na \geq a_F$, 仍可以保证 $2mn(na - a_F) \geq 0$ 成立, 这是供应链结构改变造成的。又由 $sb \geq 0$, 则 $na > a_F$ 成立, 且仅当 $2mn(na - a_F) > sb$, 才有 $\Delta C_a > 0$ 成立, 即当且仅当 4PL 的进入造成供应链构建阶段交易成本的减少, 4PL 才有可能承担供应链构建的任务。如果 $p \geq q + 2p_F$ 成立, 则有 $\Delta C_p > 0$, 即 4PL 进入供应链有效地降低了供应链运作阶段的交易成本, 正如此其才可能承担起供应链协调的任务。假设 $\Delta C_a < 0$ 或 $\Delta C_p < 0$, 但只要 $\Delta C > 0$, 即 4PL 进入供应链后能降低供应链整体交易成本, 则 4PL 仍可以承担供应链的整个协调任务。

总之, 4PL 一般拥有丰富的供应链集成运作经验和优秀的运作人才, 因此 4PL 在供应链运作阶段的理性水平一般高于供应链中其他成员企业; 4PL 在供应链运作中充当供应链信息平台的角色, 减轻供应链中信息不对称的影响, 能提高监控供应链运作的效率, 较好遏制供应链中机会主义行为的发生; 4PL 在供应链运作中的专用性资产投资大部分能得到反复利用, 其专用性资产风险较小; 4PL 在供应链运作中充当供应链信息平台的角色, 最大限度的实现信息共享, 掌握完全信息的程度强, 供应链运作经验丰富, 应对不确定性能力较高。因此, 能以比其他供应链成员企业更少的交易成本完成与供应链中各成员企业的协调运作。

由公式 (1-9)、(1-10) 和 (1-11) 可见, 当 $(na - a_F) > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中事前交易成本的情况下) 时, ΔC_a 与 m 成正比, 即随着供应链网络层

数的增加, ΔC_a 会逐步增加, 且存在临界点 K_1 , 使得当 $m \geq K_1$ 时, $\Delta C_a \geq 0$, K_1 满足:

$$K_1 = \frac{sb}{2n(na - a_F)} \tag{1 - 12}$$

当 $(p - q - 2p_F) > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中事后交易成本的情况下) 时, ΔC_p 与 m 成正比, 即随着供应链网络层数的增加, ΔC_p 会逐步增加; 当 $(2an^2 + p - 2na_F - q - 2p_F) > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中交易成本的情况下) 时, ΔC 与 m 成正比, 即随着供应链网络层数的增加, ΔC 会逐步增加。且存在临界点 K_2 , 使得当 $m \geq K_2$ 时, $\Delta C \geq 0$, K_2 满足:

$$K_2 = \frac{sb}{2an^2 + p - 2na_F - q - 2p_F} \tag{1 - 13}$$

ΔC_a 和 ΔC_p 的增加有利于 4PL 企业扩大在供应链构建前后的盈利空间。而随着社会分工的不断细化, 供应链层数以递增的趋势, 协调工作增加, 因此 4PL 进入供应链网络的可能性将进一步增加。于是公式 (1 - 9) 可转化为如下形式:

$$\Delta C_a = 2ma(n - \frac{a_F}{2a})^2 - \frac{ma_F^2}{2a} - sb \tag{1 - 14}$$

由公式 (1 - 14) 可见, ΔC_a 与 n 的二次函数关系表明供应链网络同层企业数量的增加, 会使 ΔC_a 迅速增加, 这是由两种不同的供应链网络结构造成的。4PL 进入到供应链中承担构建供应链的任务, 改变了供应链网络结构, 供应链构建阶段企业间的接触次数明显减少, 可以极大地减少谈判的次数, 减少供应链网络企业间搜索成本, 从而大量节约事前交易成本。且存在临界值 K_3 , 使得当 $n \geq K_3$ 时, $\Delta C_a \geq 0$, K_3 满足:

$$K_3 = \frac{a_F}{2a} + \sqrt{\frac{na_F^2 + 2asb}{2ma^2}} \tag{1 - 15}$$

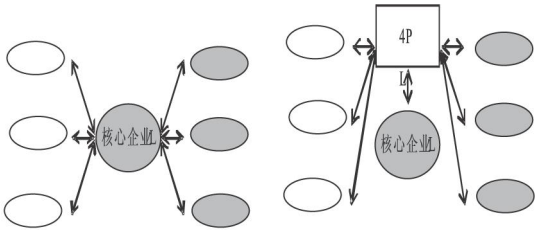
2 2集中型供应链协调交易成本模型

在集中型供应链下, 供应链中存在一个盟主, 它负责在供应链网络中按照一定标准寻找符合要求的供应链配套成员企业, 并通过签署一系列契约来构建一条供应链 (图 3a)。供应链构建完成后, 它还负责协调整个供应链的运作 (图 4a)。

集中型供应链构建前 (事前) 的交易成本满足:

$$C_a = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (a_{ijL} + a_{ij}) \tag{1 - 16}$$

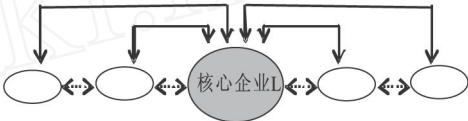
其中, a_{ijL} 为供应链网络中第 i 层第 j 个企业承担的盟主与供应链网络中第 i 层第 j 个企业的事前交易成本; a_{ij} 为盟主承担的盟主与供应链网络中第 i 层第 j 个企业的事前交易成本。



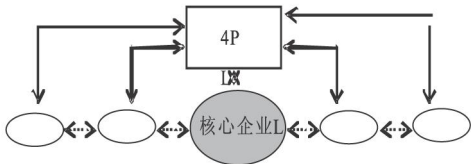
a、集中型供应链网络结构图 (供应链构建前) 含4PL的集中型供应链网络结构图 (供应链构建前)

图 3 集中型供应链网络在 4PL 进入前后的结构图 (供应链构建前) 而集中型供应链构建后 (事后) 的交易成本满足:

$$C_p = \sum_{i=1}^m (P_{iL} + P_{Li}) + \sum_{i=1}^m P_i \tag{1 - 17}$$



a、集中型供应链网络结构图 (供应链构建后)



b、含4PL的集中型供应链网络结构图 (供应链构建后)

图 4 集中型供应链网络在 4PL 进入前后的结构图 (供应链构建后)

其中, P_{iL} 为供应链中第 i 层企业承担的盟主协调第 i 层企业的事后交易成本; P_{Li} 为盟主承担的盟主协调第 i 层企业的事后交易成本; P_i 为第 i 层企业承担与上下层企业间的事后交易成本。这样, 集中型供应链的交易成本为:

$$C = C_a + C_p \tag{1 - 18}$$

当 4PL 进入供应链网络后, 供应链结构将发生变化。选定的 4PL 将替代盟主在供应链网络中选择企业构建供应链并在供应链构建后承担供应链的协调任务。

4PL 进入后, 供应链构建前 (事前) 的交易成本满足:

$$C_a^F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (a_{ijF} + a_{Fij}) + \sum_{i=1}^s (a_{Li} + a_{Li}) \quad (1-19)$$

其中, a_{ijF} 为供应链网络中第 i 层第 j 个企业承担的 4PL 企业与供应链网络中第 i 层第 j 个企业的事前交易成本; a_{Fij} 为 4PL 企业承担的 4PL 企业与供应链网络中第 i 层第 j 个企业的事前交易成本; a_{Li} 为备选的第 i 个 4PL 企业承担的第 j 个 4PL 企业与盟主的事前交易成本; a_{Li} 为盟主承担的第 i 个 4PL 企业与盟主的事前交易成本。于是 4PL 进入后, 供应链构建后 (事后) 的交易成本满足:

$$C_p^F = \sum_{i=1}^m (P_{iF} + P_{Fi}) + \sum_{i=1}^m q_i \quad (1-20)$$

其中, P_{iF} 为供应链中第 i 层企业承担的 4PL 企业协调第 i 层企业的事后交易成本; P_{Fi} 为 4PL 企业承担的 4PL 企业协调第 i 层企业的事后交易成本; q_i 为 4PL 进入后第 i 层企业承担与上下层企业间的事后交易成本。而, 4PL 进入供应链前后的事前交易成本节约和事后交易成本节约分别为:

$$\Delta C_a = C_a - C_a^F = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^{n_i} (a_{ijH} + a_{Li,j} - a_{ijF} - a_{Fij}) - \sum_{i=1}^s (a_{Li} + a_{Li}) \quad (1-21)$$

$$\Delta C_p = C_p - C_p^F = \sum_{i=1}^m (p_{Li} + p_{Li} - p_{iF} - p_{Fi}) + \sum_{i=1}^m (p_i - q_i) - (p_{HL} + p_{LF}) \quad (1-22)$$

因此, 4PL 进入供应链后的交易成本节约为:

$$\Delta C = \Delta C_a + \Delta C_p \quad (1-23)$$

不失一般性, 我们假设 $n_i = n$, $a_{Li,j} = a_{Li} = a_{Li}$, $a_{ijF} = a_{Fij}$, $a_{Li} = a_{Li} = c$, $p_{Li} = p_{Li} = p_L$, $p_{iF} = p_{Fi} = p_F$, $p_i = p$, $q_i = q$, $p_{HL} = p_{LF} = t$, 这样公式 (1-21)、(1-22) 和 (1-23) 简化为:

$$\Delta C_a = 2(m-1)n(a_L - a_F) - 2sc \quad (1-24)$$

$$\Delta C_p = 2(m-1)(p_L - p_F) + m(p - q) - 2t \quad (1-25)$$

$$\Delta C = \Delta C_a + \Delta C_p = m(2na_L + 2p_L + p - 2a_F - 2p_F - q) - 2(na_L + p_L - a_F - p_F) - 2sc - 2t \quad (1-26)$$

上述关系分析如下: 就平均成本来说, 如 $a_L \geq a_F$ 。由于 $sc \geq 0$ 因此要使 $a_L > a_F$, 并最终使得 $2(m-1)n(a_L - a_F) > 2sc$, 才有 $\Delta C_a > 0$ 。即当 4PL 的进入能够降低供应链构建阶段的交易成本时, 4PL 才有可能承担

供应链构建的任务。如果 $p_L \geq p_F$ 。 p 与 q 为盟主和 4PL 无法替代供应链成员企业间的协调成本, 其差异不大, 即可看作 $p = q$ 。由于 $2t \geq 0$, 需使得 $p_L > p_F$, 并使得 $2(m-1)(p_L - p_F) + m(p - q) > 2t$, 才有 $\Delta C_p > 0$, 即当 4PL 的进入供应链能够降低供应链运作阶段的交易成本时, 4PL 才有可能承担供应链运作的任务。假定 $\Delta C_a < 0$ 或 $\Delta C_p < 0$, 但只要 $\Delta C > 0$, 即当 4PL 进入供应链后能够降低供应链整体的交易成本时, 4PL 仍可以承担供应链的整个协调任务。

总之, 4PL 具有较盟主更强的构建供应链信息搜索能力和更专业的谈判能力、更丰富的供应链集成运作经验和优秀的运作人才, 因此 4PL 在构建供应链阶段的理性水平一般高于供应链中包括盟主在内的其他成员企业; 4PL 从供应链整体视角构建供应链, 跨行业掌握供应链信息程度的能力比盟主高, 在供应链运作中充当供应链信息平台的角色, 能比盟主具有更加中立的立场, 能有效的降低信息不对称的影响, 应对不确定性能力高, 提高监控供应链运作的效率, 较好遏制供应链中机会主义行为的发生; 4PL 长期从事供应链协调的工作, 其为协调供应链的专用性资产投资能够得到充分反复利用, 其专用性资产的风险较小。因此, 4PL 在构建供应链阶段能以比盟主更少的交易成本完成与供应链网络成员企业的信息收集、谈判和签约过程, 从而以比盟主更少的交易成本完成与供应链中各成员企业的协调运作。

与分散型供应链讨论类似, 由公式 (1-24)、(1-25) 和 (1-26) 可见, 当 $(a_L - a_F) > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中事前交易成本的情况下) 时, ΔC_a 与 m 成正比, 即随着供应链网络层数的增加, ΔC_a 会逐步增加, 且存在临界点 K_4 , 使得当 $m \geq K_4$ 时, $\Delta C_a \geq 0$, K_4 满足:

$$K_4 = \frac{sc}{n(a_L - a_F)} + 1 \quad (1-27)$$

当 $[2(p_L - p_F) + (p - q)] > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中事前交易成本的情况下) 时 ΔC_p 与 m 成正比, 即随着供应链网络层数的增加, ΔC_p 会逐步增加, 且存在临界点 K_5 , 使得当 $m \geq K_5$ 时, $\Delta C_p \geq 0$, K_5 满足:

$$K_5 = \frac{2(p_L - p_F) + 2t}{2(p_L - p_F) + (p - q)} \quad (1-28)$$

当 $(2na_L + 2p_L + p - 2a_F - 2p_F - q) > 0$ (即 4PL 能够

节约各级供应链中交易成本的情况下)时, ΔC 与 m 成正比,即随着供应链网络层数的增加, ΔC 会逐步增加,且存在临界点 K_6 ,使得当 $m \geq K_6$ 时, $\Delta C \geq 0$, K_6 满足:

$$K_6 = \frac{2(na_L + p_L - a_F - p_F) + 2sc + 2t}{2na_L + 2p_L + p - 2a_F - 2p_F - q} \quad (1-29)$$

ΔC_a 和 ΔC_p 的增加有利于 4PL 企业扩大在供应链构建前后的盈利空间。

由公式 (1-24) 可见,一般而言, $m \geq 1$, 所以当 $(a_L - a_F) > 0$ (即 4PL 能够节约各级供应链中事前交易成本的情况下)时, ΔC_a 与 n 成正比,即随着同层备选企业的数量增加, ΔC_a 会逐步增加,且存在临界点 K_7 ,使得当 $n \geq K_7$ 时, $\Delta C_a \geq 0$, K_7 满足:

$$K_7 = \frac{sc}{(m-1)(a_L - a_F)} \quad (1-30)$$

ΔC_a 的增加有利于扩大 4PL 企业在供应链构建前的盈利空间,但由于供应链网络结构变化不大,所以不如分散型供应链情形下 ΔC_a 随 n 增长得迅速。

通过上述分析可见,无论是 4PL 协调分散型供应链还是 4PL 协调集中型供应链,4PL 协调供应链的形式可以根据构建供应链契约的签订为业务类型划分点。4PL 可以只承担构建供应链的业务,而不必承担供应链构建后的运作业务,如供应链构建咨询服务、构建中介平台服务、伙伴选择服务等;4PL 也可以只承担已经构建完成的供应链运作业务,如供应链运作管理服务等。当然,4PL 也可以同时承担供应链构建前后的所有业务,这需要从当前 4PL 企业的能力出发。从交易成本的节约程度看,理论上 4PL 进入分散型供应链的交易成本节约大于进入集中型供应链的交易成本节约,4PL 在分散型供应链中可能有更大的利润空间。因此,对于发展初期的 4PL 更容易进入分散型供应链,4PL 应该首先拓展分散型供应链的协调业务。从供应链的规模来看(这里主要根据供应链层数 m 和各级供应链备选企业数量 n_i 来考察规模),供应链规模对 4PL 节约供应链整体的交易成本具有一定的影响作用,即规模越大的供应链越有利于 4PL 进入。且随着社会分工的细化,供应链的规模具有扩大的趋势,因此未来 4PL 更具有进入供应链的成本优势,即 4PL 可以根据自身的专长和实际情况,采取较灵活的策略开展业务,从供应链协调的局部入手,逐渐扩展到供应链的整体协调。事

实上,许多 4PL 公司在发展的初期正是遵循这种策略,选择自己能够给供应链带来交易成本节约的环节开展业务,并逐步向更完整的供应链协调业务方向发展。

3 案例分析——朗讯科技公司

3.1 朗讯科技公司的 4PL 实施方案

朗讯科技公司 (Lucent Technologies, Inc.) 是世界知名的无线电通讯设备制造商,2004 财年销售收入 90 多亿美元,雇员 3 万余名。到 1998 年,朗讯科技公司在美洲区的成品配送点数量已达 240 个,配送成本急剧上升。为此,朗讯科技公司组建了一个从客户服务到运作职能在内的跨职能团队负责朗讯科技公司的配送服务。但当朗讯科技公司面对收益增长率下降和压缩成本的压力增加时,朗讯科技公司开始着手实施制造和物流外包的战略决策。从 1999 年开始,朗讯区域物流和配送团队开始将物流管理外包给领先物流服务提供商 (LLP),其目的是提高供应链和配送设施的效率,减少接触点 (touch point) 和周转时间^[24]。

朗讯科技公司与 Ryder 公司建立了领先物流服务关系,由 Ryder 公司管理朗讯科技公司北美、加勒比海和拉丁美洲的供应链。领先物流服务亦被看做是 4PL 的初级阶段。Ryder 公司是世界 500 强企业之一,主要提供全球范围内的运输、物流和供应链管理解决方案。其为朗讯科技实施 4PL 服务的过程如下: 组建团队。当外包协议达成, Ryder 公司的人员立即进入朗讯科技公司,并着手改进朗讯科技公司复杂的仓储和配送设施。来自 Ryder 公司和朗讯科技公司的人员都参与到对朗讯科技公司的流程和设施的优化设计与变革中。Ryder 公司从其人才库中抽调了运输和工业工程专家以及网络设计分析专家组成一个团队来实施这项工作。提出方案和实施。Ryder 公司的人员通过与朗讯科技公司的网络设计专家和系统工程师共同工作,在 2000 年将朗讯科技公司美洲区的 240 个配送点减少到 14 个。Ryder 公司采取的措施之一是构建了一个物流服务中心 (Logistics Service Centers, LSC) 网络,为朗讯科技公司的安装人员和客户提供零部件、电信交换设备和其他材料。在 Ryder 公司的建议下,朗讯科技公司的两个关键供应商——Anixter 公司和 Graybar 公司在朗讯科技公司的数个物流服务中心 (LSC) 内保有了充足的库存。这种区域合作战略使得在安装地的及时递送过程变得更加平滑。与此同时,朗讯科技公司在

成品库存方面占用了大量的资金,当朗讯科技公司面对需求下降而导致的单次运量减少、运输次数增加并导致运输总支出升高的情况时,Ryder公司能够站在朗讯科技公司的立场利用其在运输管理方面的深厚基础为朗讯科技公司与运输商谈判并获得一个最佳的货运费率,从而平衡了朗讯科技公司产品线上的成本结构。

持续改进。Ryder公司与朗讯公司共同制定了 KPI 评价体系,用以监控每日朗讯科技公司供应链的效率。他们共同制定目标,并根据时间框架和其他相关因素提出建议,在这个过程中实现了持续的改进。Ryder公司持续的改进计划为朗讯建立了一个十分高效的供应链,不但试图在现有流程上不断提出多种方法驱动每年的改进,而且还不断寻找创意和方案构建一个更好的流程。此外,朗讯科技公司还与 UPS全球物流公司建立了领先物流服务关系以优化朗讯科技公司在欧洲、中东、亚太和中国等地区的供应链。

在实施由 4PL 管理朗讯科技公司供应链的过程中,作为委托方的朗讯科技公司采取的措施如下: 移交物流活动时评估 4PL 的核心能力。朗讯科技公司制定了一个广泛的供应链业务移交 4PL 的计划。移交过程经过了两年半时间,并从移交仓储运作开始,因为 Ryder和 UPS具有较强的仓库管理能力。作为移交过程的一部分,朗讯科技公司在选择了一个试验性市场测试了 4PL 模式以确保移交过程的可靠性和关键信息流的通畅性。即使在现在,朗讯科技公司仍然在持续地评价其供应链和物流流程。由于顾客需求和喜好的不断变化,朗讯科技公司不断识别出新的 4PL 外包机会,以满足顾客需求和降低额外成本。 利用区域物流和配送团队管理 4PL。朗讯科技公司构建区域物流和配送团队以进行有效的一体化的领先物流关系管理。在朗讯科技公司的一位副主席领导下,每个区域团队直接负责运输管理、仓库管理、IT支持和整合及内部物流管理。当需要在相同时间提供足够多的定制化解决方案以应对区域供应链要求时,区域团队利用全球标准实践(global standard practices)来提高朗讯科技公司的运作效率。 校正目标以提高 4PL 绩效。朗讯实施了以下措施使 4PL 的目标和朗讯科技公司的目标一致: 执行按绩效付款(Pay-for-Performance)的机制:朗讯公司的 4PL 付款机制由固定价格和可变价格两部分组成。固定价格包括仓库和其他设施的运作费

用。可变价格即为按绩效付款机制。该激励机制使得朗讯科技公司可以设定一个积极的 4PL 目标。4PL 需要达到朗讯科技公司的绩效目标,诸如速度、准确度、成本和质量等。此外,该机制还使得 4PL 能在达到或超过预期指标时得到额外的激励奖励,而在未达到目标时将受到惩罚。 建立服务水平协议:一项重要的 4PL 绩效激励是建立在明确的信息流、可视化工具和程序基础上以支持变化中的顾客需求。朗讯科技公司与 4PL 建立了一个服务水平协议,用以监督影响绩效的运作活动的执行情况。利用该协议,朗讯能为 4PL 设定共同的目标、建立服务框架和创造一种可测量的基于绩效的运作环境。此外,朗讯还配套实施月度评价和正式的 4PL 季度业务检查。 监督领先物流的中立性:为防止 4PL 使用其偏好的运输商与仓储商,朗讯科技拥有一个供应商管理小组负责监督 4PL 的中立性。供应商管理小组管理并跟踪供应商合同使得 4PL 根据合同要求安排运输和配送。

通过外包次要活动给 4PL,朗讯科技公司将更多的资源投入到战略活动中,如为客户提供电信维护服务。(表 2)列出了朗讯科技公司的 4PL 管理的有关业务活动。

表 2 朗讯科技公司向 4PL 移交业务活动表

活 动	描 述	4PL 管理	4PL 和朗讯共同管理
物流网络管理	运输和配送网络建模运输路线规划		-
仓库管理	仓库选址仓库运作管理和执行		-
订单和库存管理	订单和库存追踪		-
合规管理 (Compliance Management)	确保与质量和标准一致,如 TL9000 标准 (对电信产品和服务的设计、生产、安装和维护的质量体系要求)		-
客户服务	投诉管理呼叫中心服务		-
运费票据审计和支付服务	区域运费票据支付管理和审计财务交易清算		-
特殊服务	电信产品安装支持服务 (如托运和吊装)		-
运输合同谈判	评定运输服务提供商的能力以满足递送绩效、成本和质量目标,可靠性和合规要求		
逆向活动管理	分析未用的存货能否满足当前需求逆向物流执行 (运输未用存货返回保存或当前需求点)		

由 4PL 替代朗讯实现递送和回收的完全控制,使其能够更快的响应客户需求,显著减少仓储设施和每年的运输成本。朗讯科技公司从利用 4PL 的核心能力和设施中获得了好处,使得朗讯集中资源于开发战略而非身陷于供应链的日常事务中。(表 3)所示为朗讯科技(中国)(简称“朗讯中国”)有限公司实施 4PL 前后的部分指标变化。

表 3 朗讯中国物流外包前后变化

	朗讯中国物流外包前	朗讯中国物流外包后
物流供应商数	19	1个 4PL
仓库数目	5个区域仓库, 36项目仓库	4个区域仓库, 13个项目仓库
平均物流周期	14	12
准时交货率	80%	91%
管理物流的业务单位	13个法人单位各有一个	1
平均订单发货次数	6	3

仅在 2002 年 4 月到 2003 年 1 月间,“朗讯中国”国际运输费用节约 700 000 美元。另外,在朗讯公司的 CDMA 配送过程中由于及时提供可见度,大大减少由于错发和多次配送所产生的费用。业绩指标基本上在每个方面都有不同程度的改进。主要体现在:仓库利用率从 61% 上升到 72%;准时交货率达到客户要求;项目仓库数目减少 64% 等。朗讯科技公司与两个 4PL 建立的团队合作和工作友情为合作成功起了重要的支持作用。朗讯科技公司和 Ryder 公司团队成员通过不断整合,从而形成了公司间的“共生”关系,使得供应链职能部门间的协调计划和执行更加便利。三个公司形成了紧密的协作关系,从而支持和推动了朗讯供应链的协同优化。

3.2 案例讨论

从朗讯科技公司利用 4PL 的案例中,可利用本文的一些理论对其进行分析并检验本文的一些结论和策略。

3.2.1 从供应链类型上分析。朗讯科技公司的产品是无线通讯产品,大部分零部件属于标准器件,其产品类型属于混合型或标准化产品。朗讯科技公司其在供应链中属于盟主的地位。在 4PL 进入该供应链之前,朗讯科技公司已经有一个比较完备的供应链管理体系,供应链结构类型为集中型供应链。4PL 主要围绕盟主开展工作。朗讯科技公司与其原有供应商之间的合作关系较稳定,供应链合作关系属于中期或长期供应链合作关系,供应链动态性处于中等水平。根据朗讯科技公司市场总体需求降低但需求波动性并不太大的特点,Ryder 公司为朗讯科技公司重构了配送网络,使其美洲市场的 240 个配送点融合为 14 个。Ryder 为其实施的集中性配送,适应了其供应链的类型和市场变化的需要。4PL 和朗讯科技公司间建立的互相信任的共生关系。

3.2.2 从交易成本上分析。朗讯科技公司移交供

应链管理业务是逐步进行的,首先移交的是仓储管理。这是由于 4PL 多数是由 3PL 转变而来,其本身具有丰富的 3PL 运作经验。朗讯科技公司选择具有较强仓储管理能力的 Ryder 公司和 UPS 公司首先接管仓库管理,能够快速观察 4PL 关系建立后的成效,为下一步逐步移交其他供应链管理业务奠定基础。至于朗讯科技公司寻找两家 4PL 公司,是考虑到充分利用这两家 4PL 在朗讯科技公司全球市场中不同的地域优势。根据交易成本模型的结论,4PL 总是从其能够为客户节约交易成本的业务活动出发,而逐渐扩展到整个供应链协调任务。Ryder 公司为朗讯科技公司重构了配送网络,提高配送的集中度,减少接触点,降低了供应链协调的复杂程度,从而在结构上能降低朗讯科技公司与货运商间的交易成本,也能降低所有配送中心总体运营成本。Ryder 公司利用其运输商管理的专业经验替代朗讯科技公司与运输商谈判,根据交易成本模型的结论,Ryder 公司具有较高的完全信息掌握程度和较高的理性水平,因此其不但能获得一个合理的货运费率且还能尽可能地降低谈判过程中的交易成本,从而为 4PL 自己的运营获得盈利空间。4PL 和朗讯科技公司间建立的互相信任的共生关系,使得公司间机会主义行为的发生降到最低,因而极大地减少了两个 4PL 公司协调朗讯科技公司供应链产生的交易成本。

3.2.3 从委托方的策略上分析。朗讯科技公司利用支付给 4PL 费用的可变部分和利用服务水平协议对 4PL 的运作也进行了有效的监督和激励,通过利益激励 4PL 不断改善供应链运作绩效并向更高的绩效水平移动,这与本文提出 4PL 委托方的策略要点是一致的。最后,朗讯科技公司还通过一个管理小组来监督 4PL 的中立性。这是由于目前 4PL 的发展仍然处于初期,各个 4PL 企业实现供应链管理和协调的能力还很不完善,还不足以承担整个供应链的管理和协调任务。朗讯科技公司实施 4PL 后,其供应链运作确实收到了成效,由此可见朗讯科技实施 4PL 是成功的。

4 总结

本文提出了一个新的 4PL 概念——4PL 是供应链协调外包的承包商。另外,根据交易成本理论分析了 4PL 协调供应链在经济学上的理论合理性。分别建立了 4PL 进入分散型供应链和 4PL 进入集中型供应链的交易成本模型。通过模型分析,得到了 4PL 发展的一

些趋势性结论。最后根据朗讯科技公司的案例分析验证了本文的结论,以期为我国 4PL 实践提供战略性和前瞻性的思考。

[基金项目]:本文为国家青年科学基金项目“基于企业社会责任的绿色供应链实证分析与运作研究”(70802052)及福建省新世纪优秀人才支持计划项目部分研究成果。

参考文献:

- [1] Chopra, S., Meindl, P. Supply chain management - strategy [M]. Planning and Operation, USA: Prentice Hall, Inc. Press, 2001.
- [2] Thomas Craig. 4PL versus 3PL - A business process outsourcing option for international supply chain management [J]. World Wide Shipping, 2003, (04): 47 - 60.
- [3] 加托纳. 供应链管理手册(第5版)[M]. 王海军, 马士华译. 北京: 电子工业出版社, 2004.
- [4] Heek, Chong. Epilogue: UPS Logistics - practical approaches to the e-supply chain [J]. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2001, 31(06): 463 - 468.
- [5] Hobbs, Jill E. Transaction cost approach to supply chain management [J]. Supply Chain Management, 1996, 1(02): 15 - 27.
- [6] Grover, V., Malhotra, M. K. Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement [J]. Journal of Operations Management, 2003, 21(04): 457 - 473.
- [7] Hannon, D. Outsourced logistics merit a second look in down economy [J]. Purchasing, 2003, 132(05): 24S1 - 24S4.
- [8] William, C Copacino. 'Fourth-party logistics': Beyond 3PL [J]. Logistics Management, 1997, 36(04): 41 - 59.
- [9] Bumstead, J., Cannons, K. From 4PL to managed supply chain operations [J]. Logistics and Transport Focus, 2002, 4(04): 19 - 25.
- [10] Xu, L., Beamon, B. M. Supply Chain Coordination and Cooperation Mechanisms: An Attribute-Based Approach [J]. The Journal of Supply Chain Management, 2006, 42(01): 4 - 12.
- [11] Ballou, R. H., Gilbert, S. M., Mukherjee, A. New managerial challenges from supply chain opportunities [J]. Industrial Marketing Management, 2000, 29: 7 - 18.
- [12] Bhatnagar, R., Chandra, P., Goyal, S. K. Models for multi-plant coordination [J]. European Journal of Operation Research, 1993, 67(02): 141 - 160.
- [13] Thomas, D. J., Griffin, P. M. Coordinated supply chain management [J]. European Journal of Operational Research, 1996, 94(01): 1 - 15.
- [14] Zhang Zhiyong, Cheng Tao & Yan Bo. A portal for Logistics Service Provider to integrate Supply Chain. Proceedings of the 2006 IEEE Asia-Pacific Conference on Services Computing, 2006.
- [15] François Fulconis, Laurence Saglietto, Gilles Paché. Strategy dynamics in the logistics industry: a transactional center perspective. Management Decision, 2007, 45(01): 104 - 117.
- [16] Gunasekaran, Angappa / Ngai, E. W. T. Build-to-order supply chain management: a literature review and framework for development, Journal of Operations Management, 2005, 23(05): 423 - 451.
- [17] 庄品, 王宁生. 供应链协调机制研究 [J]. 工业技术经济, 2004, (06): 68 - 73.
- [18] 胡浩. 集成供应链中的一体化物流、信息平台、群决策和系统集成的理论研究 [D]. 武汉理工大学博士论文, 2005.
- [19] 赵广华. 第四方物流运作中的问题及其应对策略 [J]. 管理世界, 2006, (07): 141 - 142.
- [20] 罗富碧, 王勇. 第四方物流的协调机制研究 [J]. 商业经济与管理, 2007, (04): 23 - 27.
- [21] 姚建明, 张秀敏, 刘丽文. 4PL 模式下的供应链资源整合决策机制研究 [J]. 科学学与科学技术管理, 2007, (03): 19 - 24.
- [22] 王勇, 杨金, 廖冰. 第四方物流作业分包的合同设计 [J]. 系统工程学报, 2007, (05): 520 - 524.
- [23] C. John Langley Jr., Erik van Dort, Alec Ang, Scott R. Sykes. 2005 Third-Party Logistics: Results and Findings of the 10 Annual Study [R]. Capgemini U. S. LLC, 2006.
- [24] <http://www.alcatel-lucent.com/wps/portal>
- [作者简介] 计国君(1964—), 厦门大学管理科学系主任、教授、博士生导师, 华盛顿大学教授, 主要从事系统工程、技术经济、供应链管理研究。
- [收稿日期] 2009-03-12
- (责编: 正融; 校对: 一丁)